Manual del usuario

HEST

Versión 1.9.5

Software de Matemáticas
Herramientas de Estadística y Probabilidad

Windows XP ® - Windows Vista ® - Windows 7 ® - Windows 8 ® - Windows 10 ®



ÍNDICE

Introducción

HEstadis es una aplicación para Windows para cálculos de estadística y probabilidad.

Permite 7 tipos de cálculos de probabilidad y estadística:
- Contraste de hipótesis.
- Intervalo de confianza.
- Distribución de probabilidad.
- Estadística de 1 y 2 variables.
- Teoremas de la Probabilidad Total y Bayes.
- Probabilidad para 2 sucesos A y B.

Por favor, léase el presente manual a fin de conocer todas las funcionalidades de la aplicación.

Nota
El aspecto, características y precio del software pueden cambiar sin previo aviso y ser diferentes a los mostrados en este manual, en páginas web de Internet, en videos o en otros documentos.

Condiciones de uso del software (*)

VaxaSoftware no será responsable de los daños o perjuicios directos o indirectos ocasionados por el uso o imposibilidad de uso del software, ni por los efectos en el funcionamiento del software de terceros o del sistema operativo.

Antes de la instalación recomendamos hacer copia de seguridad de sus datos, crear un punto de restauración del sistema y tener a mano todos los archivos para la reinstalación del sistema operativo y todo su software.

Usted podrá evaluar gratuitamente el software durante el tiempo que considere necesario.
Transcurrido este periodo de evaluación usted deberá registrarse o desinstalar el software.

Para registrar el software abra la opción "REGISTRAR APLICACIÓN" en la ayuda del software.
Tras pagar los derechos de registro recibirá por e-mail la CLAVE de REGISTRO.
Una vez registrado el software, podrá usar las opciones que estaban deshabilitadas hasta ese momento.

Conserve su clave de registro en lugar seguro. Si tuviera que reinstalar el software podría necesitarla.

La CLAVE de REGISTRO es única para cada equipo. No podrá usar la clave de registro en un equipo distinto.

Usted puede distribuir libremente copias inalteradas del sistema de instalación del software a otros usuarios.
Usted tiene derecho al uso del software pero no a la propiedad del mismo.
Por tanto, usted no puede descompilar el software ni usar ningún tipo de ingeniería inversa para su análisis o modificación.
No puede usar parte o la totalidad del software para crear un nuevo software.

Conflictos de archivos compartidos:
VaxaSoftware no será responsable de los conflictos debidos a la incompatibilidad de archivos compartidos (*.dll *.ocx y otros).

El software de VaxaSoftware usa archivos compartidos (*.dll *.ocx y otros) que se copian al equipo durante la instalación.
Es posible que el archivo compartido exista previamente y sea o no reemplazado por otra versión distinta durante la instalación del software.
Ello puede originar que el software de VaxaSoftware no funcione y/o que software de terceros que compartan el mismo archivo no lo haga.

Asimismo la instalación de software de terceros puede ocasionar que el software de VaxaSoftware o el software de terceros no funcione.

VaxaSoftware tratará de resolver estos conflictos de forma razonable, no obstante su resolución satisfactoria no está garantizada.

(*) Las condiciones de uso del software ya fueron aceptadas por el usuario durante el proceso de instalación.
Aquí se reseñan para su consulta posterior.

Formatos de entrada de valores

Los valores numéricos se pueden entrar en alguno de los siguientes formatos:

- Números corrientes: 0.24; 15.23
- Porcentajes: 90%; 12%
- Fracciones: 2/3; 5/8
- Notación científica: 2E-4 (equivalente a $2x10^{-4}$ = 0.0002)

El separador de decimales es el punto.
Si se entra coma, se presentará como punto.

Tipos de cálculos

HEstadis permite realizar 7 tipos de cálculos estadísticos y de probabilidad:

- Contraste de hipótesis
- Intervalos de confianza
- Distribuciones de probabilidad
- Estadística de 1 variable
- Estadística de 2 variables
- Teoremas de la Probabilidad Total y Bayes
- Probabilidad para dos sucesos A y B

Debemos pulsar la pestaña correspondiente en la ventana de la aplicación para acceder a cada uno de los tipos de cálculo.

Contraste de hipótesis

Nos permite comprobar la validez de un parámetro estadístico de una o dos poblaciones conociendo los valores estadísticos de una o varias muestras.

En todos los casos se debe especificar el nivel de confianza o el de significación.
El contraste se puede realizar bilateral o unilateral izquierdo/derecho.

Disponemos de 9 tipos de contraste de hipótesis:

Para 1 población:

1) Media de la población con varianza poblacional conocida.
2) Media de la población con varianza poblacional desconocida.
3) Varianza de la población.
4) Proporción de la población.

Para 2 poblaciones:

5) Diferencia de las medias poblacionales con varianzas poblacionales conocidas.
6) Diferencia de las medias poblacionales con varianzas poblacionales iguales y desconocidas.
7) Diferencia de las medias poblacionales con varianzas poblacionales distintas y desconocidas.
8) Cociente de las varianzas poblacionales
9) Diferencia de las proporciones poblacionales

Intervalo de confianza

Nos permite calcular el intervalo de confianza de un parámetro estadístico de una o dos poblaciones conociendo los valores estadísticos de una o varias muestras.

En todos los casos se debe especificar el nivel de confianza o el de significación.

Disponemos de 9 tipos de intervalos de confianza:

Para 1 población:

1) Media de la población con varianza poblacional conocida.
2) Media de la población con varianza poblacional desconocida.
3) Varianza de la población.
4) Proporción de la población.

Para 2 poblaciones:

5) Diferencia de las medias poblacionales con varianzas poblacionales conocidas.
6) Diferencia de las medias poblacionales con varianzas poblacionales iguales y desconocidas.
7) Diferencia de las medias poblacionales con varianzas poblacionales distintas y desconocidas.
8) Cociente de las varianzas poblacionales.
9) Diferencia de las proporciones poblacionales.

Distribuciones de probabilidad

Para cada tipo de distribución de probabilidad, nos permite calcular el punto o puntos porcentuales conocida la probabilidad y viceversa.

El cálculo se puede realizar con la probabilidad acumulada a izquierda, derecha, intervalo, intervalo centrado o puntual.

Disponemos de 6 tipos de distribuciones de probabilidad:

Distribuciones continuas:

1) Normal.
2) t-Student.
3) Ji-Cuadrado.
4) F-Snedecor.

Distribuciones discretas:

5) Binomial.
6) Poisson.

Estadística de 1 variable

Permite el cálculo de la estadística de una variable numérica X.

- Los datos pueden estar agrupados en intervalos o no agrupados.

Se calculan los siguientes parámetros estadísticos:

1) Media aritmética
2) Mediana
3) Moda
4) Desviación típica
5) Varianza
6) Coeficiente de variación
7) Asimetría
8) Curtosis
9) Momentos (orden 0 a 4, para la media y el origen)
10) Cuartiles, deciles y percentiles y sus inversos
11) Representación gráfica (diagrama de barras o histograma) e impresión.

- Los datos de pueden guardar y abrir como archivos de extensión *E1V.*
- Los datos y resultados de pueden imprimir.

Estadística de 2 variables

Permite el cálculo de la estadística de dos variables numéricas X, Y.

- Podemos obtener 5 tipos de fórmulas de correlación usando el método de mínimos cuadrados:

1) Lineal
2) Logarítmica
3) Exponencial
4) Potencial
5) Cuadrática

Se calculan los siguientes parámetros estadísticos:

1) Medias aritméticas de X e Y.
2) Desviaciones típicas de X e Y.
3) Varianzas de X e Y.
4) Covarianza.
5) Coeficiente de correlación.
6) Fórmula de la curva de regresión.
7) Estimación (interpolación / extrapolación) del valor de X o Y.
8) Representación gráfica (curva y nube de puntos) e impresión.

- Los datos de pueden guardar y abrir como archivos de extensión *E2V.*
- Los datos y resultados de pueden imprimir.

Teoremas de la Probabilidad Total y Bayes

Tenemos un conjunto de sucesos A_i incompatibles que completan el espacio muestral y un suceso B.

Conocidas las probabilidades p(A_i) y las probabilidades condicionadas p(B / A_i), se calcula:
p(B) y p(A_i / B)

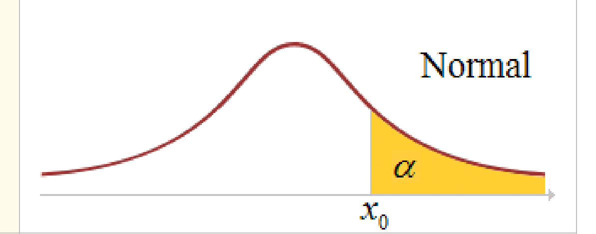
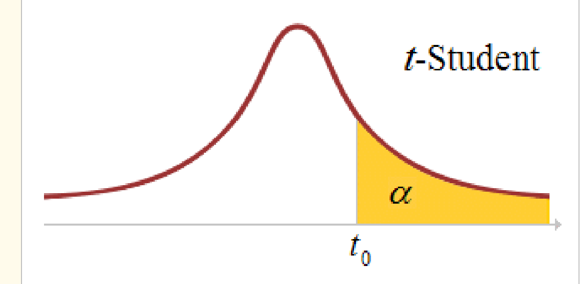
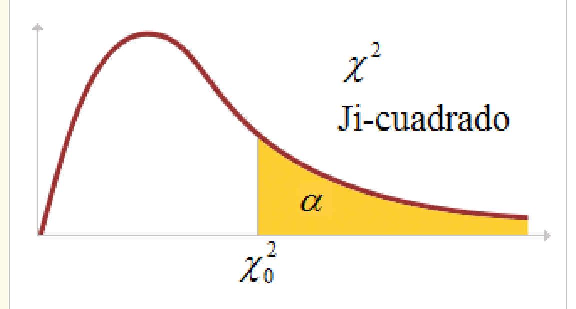
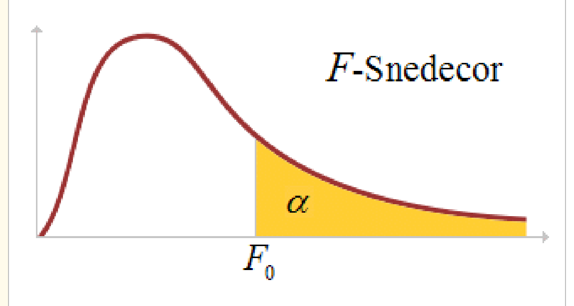
Probabilidad para dos sucesos A y B

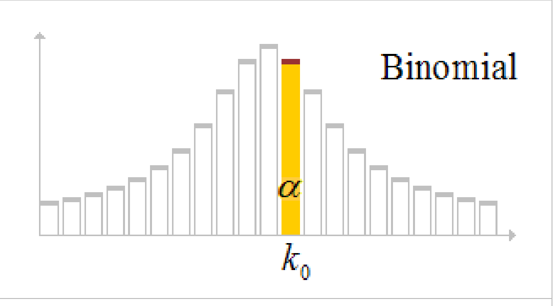
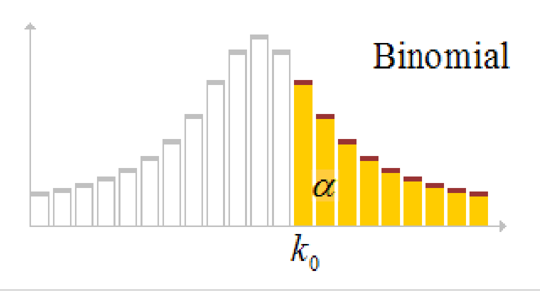
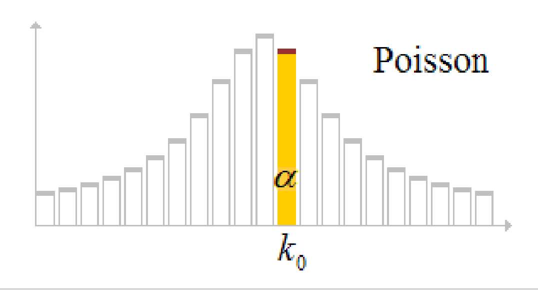
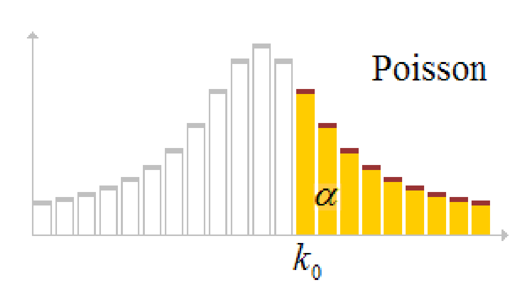
Para dos sucesos A y B. Se calculan todas las probabilidades posibles cuando se conocen algunos valores.

Los datos o incógnitas pueden ser:

$p(A)$	$p(\overline{A})$
$p(B)$	$p(\overline{B})$
$p(A \cap B)$	$p(\overline{A \cap B})$
$p(A \cup B)$	$p(\overline{A \cup B})$
$p(\overline{A} \cap \overline{B})$	$p(\overline{A} \cup \overline{B})$
$p(A / B)$	$p(A - B)$
$p(B / A)$	$p(B - A)$

Anexo 1
Fórmulas de distribuciones de probabilidad

Distribución normal de Gauss $\alpha = p(x \geq x_0) = \int_{x_0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$	
Distribución *t*-Student de Gosset $\alpha = p(t \geq t_0) = \int_{t_0}^{\infty} \frac{\Gamma\left(\frac{n+1}{2}\right)\left(1+\frac{t^2}{n}\right)^{-\frac{n+1}{2}}}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)\sqrt{n\,\pi}} dt$	
Distribución Ji-cuadrado de Pearson $\alpha = p\left(\chi^2 \geq \chi_0^2\right) = \int_{\chi_0^2}^{\infty} \frac{e^{-x/2}\, x^{n/2-1}}{2^{n/2}\,\Gamma(n/2)} dx$	
Distribución F de Fisher Snedecor $\alpha = p(F \geq F_0) = \int_{F_0}^{\infty} \frac{\Gamma\left(\frac{n_1+n_2}{2}\right)\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^{\frac{n_1}{2}} F^{\frac{n_1}{2}-1}}{\Gamma\left(\frac{n_1}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n_2}{2}\right)\left(1+\frac{n_1}{n_2}F\right)^{\frac{n_1+n_2}{2}}} dF$	

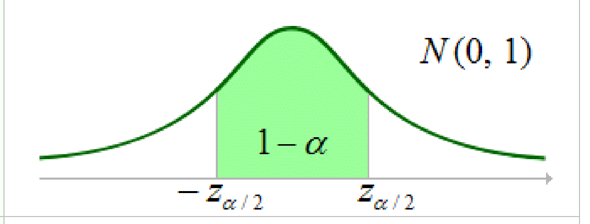
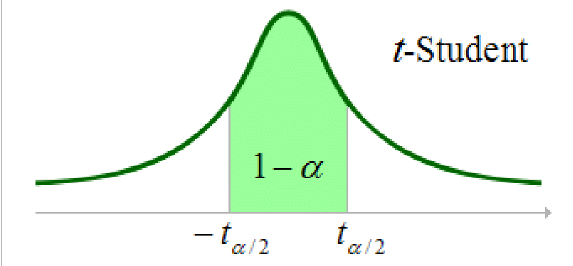
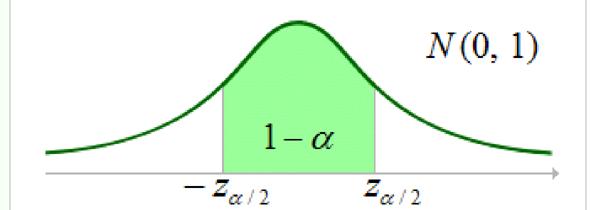
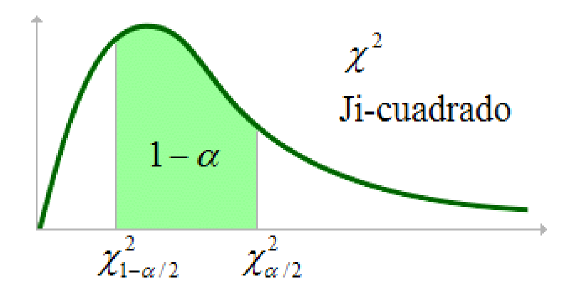
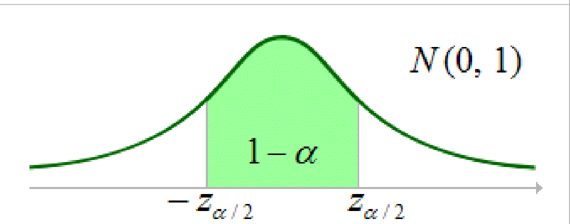
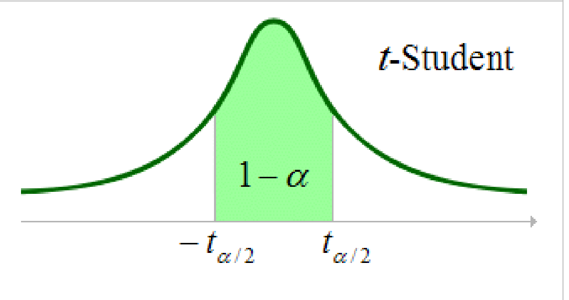
Distribución Binomial Probabilidad puntual: $\alpha = p(x = k_0) = \binom{n}{k_0} p^{k_0}(1-p)^{n-k_0}$	
Probabilidad acumulada superior: $\alpha = p(x \geq k_0) = \sum_{i=k_0}^{n} \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i}$	
Distribución de Poisson Probabilidad puntual: $\alpha = p(x = k_0) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^{k_0}}{k_0\,!}$	
Probabilidad acumulada superior: $\alpha = p(x \geq k_0) = \sum_{n=k_0}^{\infty} e^{-\lambda} \frac{\lambda^n}{n\,!}$	

Siendo:

α	Probabilidad
x μ σ x_0	Variable aleatoria de la distribución Normal Media de la distribución Normal Desviación típica de la distribución Normal Punto porcentual de la distribución Normal
t n t_0	Variable aleatoria de la distribución *t*-Student Grados de libertad de la distribución *t*-Student Punto porcentual de la distribución *t*-Student
χ^2 n χ_0^2	Variable aleatoria de la distribución Ji-cuadrado Grados de libertad de la distribución Ji-cuadrado Punto porcentual de la distribución Ji-cuadrado

F	Variable aleatoria de la distribución F de Snedecor
n_1	Grados de libertad del numerador en la distribución F de Snedecor
n_2	Grados de libertad del denominador en la distribución F de Snedecor
F_0	Punto porcentual de la distribución F de Snedecor
n	Número de experimentos en la distribución Binomial
p	Probabilidad de éxito de un suceso individual en la distribución Binomial
x	Variable aleatoria de la distribución Binomial
k_0	Punto porcentual de la distribución Binomial
λ	Media (=desviación típica) de la distribución de Poisson
x	Variable aleatoria de la distribución de Poisson
k_0	Punto porcentual de la distribución de Poisson

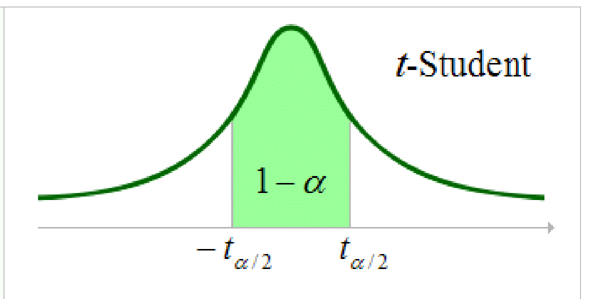
Anexo 2
Fórmulas de intervalos de confianza

Media de la población (varianza poblacional conocida) $$\mu \in \left(\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \;,\; \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$	
Media de la población (varianza poblacional desconocida) $$\mu \in \left(\bar{x} - t_{\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right)} \frac{S}{\sqrt{n}} \;,\; \bar{x} + t_{\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right)} \frac{S}{\sqrt{n}} \right)$$	
Proporción de la población $$p \in \left(\hat{p} - z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \;,\; \hat{p} + z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \right)$$	
Varianza de la población $$\sigma^2 \in \left(\frac{(n-1)\,S^2}{\chi^2_{\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right)}} \;,\; \frac{(n-1)\,S^2}{\chi^2_{\left(1-\frac{\alpha}{2}, n-1\right)}} \right)$$	
Diferencia de las medias de dos poblaciones (varianzas conocidas) $$\mu_1 - \mu_2 \in \left(\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \;\pm\; z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} \right)$$	
Diferencia de las medias de dos poblaciones (varianzas desconocidas e iguales) $$\mu_1 - \mu_2 \in \left(\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \;\pm\; t_{\left(\frac{\alpha}{2}, n_1+n_2-2\right)} S_P \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \right)$$ Siendo: $S_P^2 = \dfrac{(n_1-1)\,S_1^2 + (n_2-1)\,S_2^2}{n_1+n_2-2}$, $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$	

Diferencia de las medias de dos poblaciones
(varianzas desconocidas y distintas)

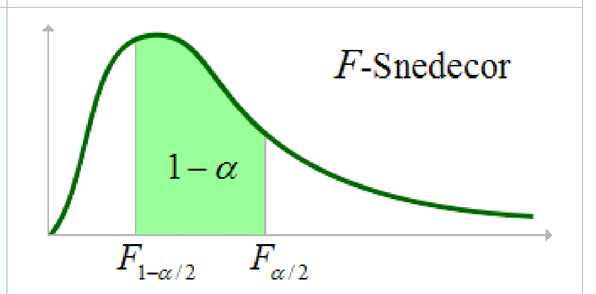
$$\mu_1-\mu_2 \in \left(\bar{x}_1-\bar{x}_2 \ \pm \ t_{\left(\frac{\alpha}{2},\,\nu\right)} \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}} \right)$$

Siendo: $$\nu \approx \frac{\left(S_1^2/n_1+S_2^2/n_2\right)^2}{\frac{\left(S_1^2/n_1\right)^2}{n_1-1}+\frac{\left(S_2^2/n_2\right)^2}{n_2-1}}, \quad \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$



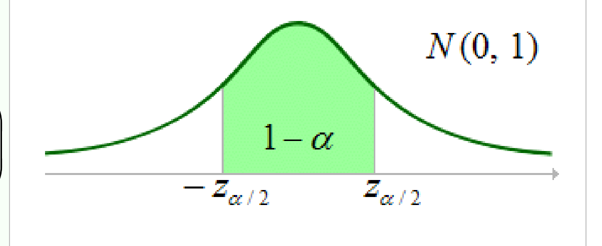
Cociente de las varianzas de dos poblaciones

$$\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \in \left(\frac{S_1^2}{S_2^2} F_{\left(1-\frac{\alpha}{2},\, n_2-1,\, n_1-1\right)} \ , \ \frac{S_1^2}{S_2^2} F_{\left(\frac{\alpha}{2},\, n_2-1,\, n_1-1\right)} \right)$$



Diferencia de las proporciones de dos poblaciones

$$p_1-p_2 \in \left(\hat{p}_1-\hat{p}_2 \ \pm \ z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1}+\frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}} \right)$$

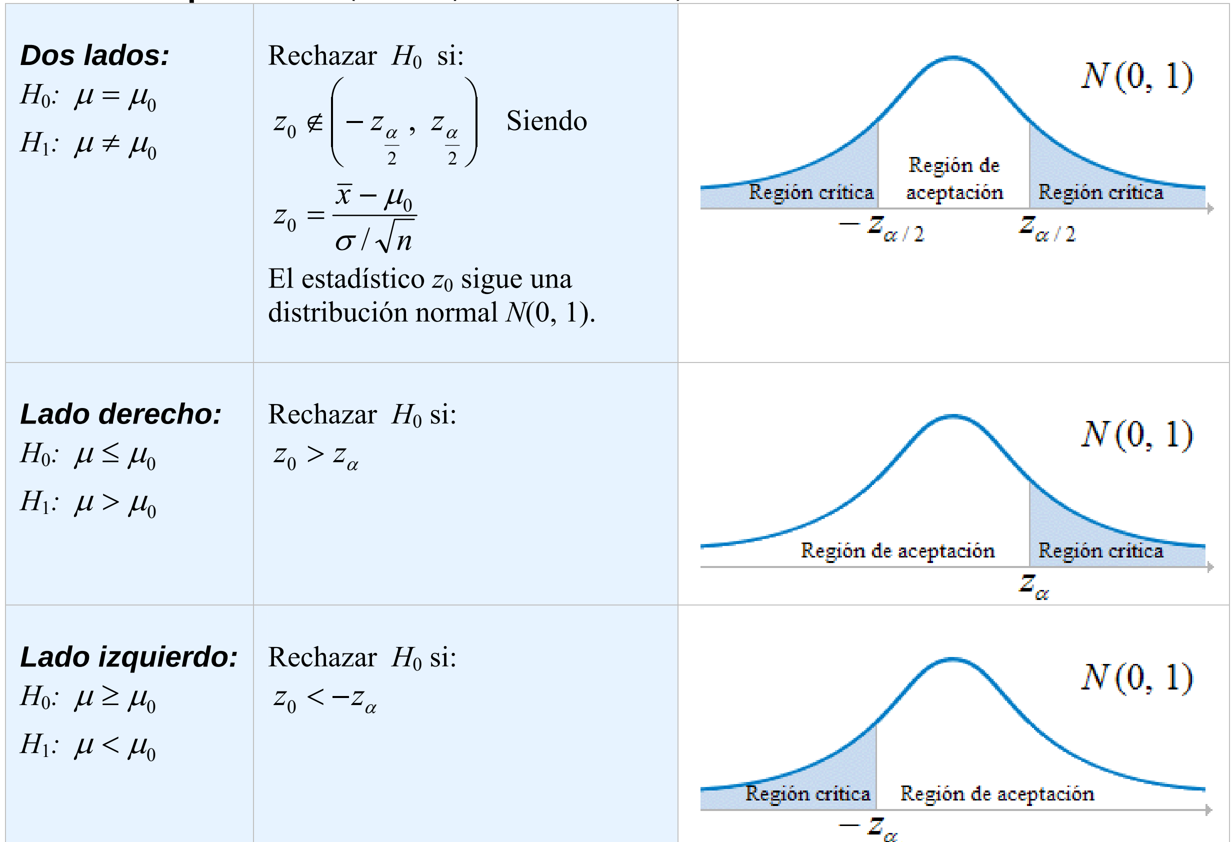


Siendo:

μ	Media poblacional
$\bar{x}$	Media muestral
σ	Desviación típica poblacional
S	Desviación típica muestral
p	Proporción de la población
$\hat{p}$	Proporción de la muestra
n	Tamaño de la muestra
α	Nivel de significación
$1-\alpha$	Nivel de confianza
$z_{\frac{\alpha}{2}}$	Punto porcentual de la distribución normal de Gauss con probabilidad superior $\frac{\alpha}{2}$
$t_{(\alpha,\nu)}$	Punto porcentual de la distribución t-Student de Gosset con probabilidad superior α con ν grados de libertad
$\chi^2_{(\alpha,\nu)}$	Punto porcentual de la distribución ji-cuadrado χ^2 de Pearson con probabilidad superior α y con ν grados de libertad
$F_{(\alpha,\,\nu_1,\,\nu_2)}$	Punto porcentual de la distribución F de Fisher-Snedecor con probabilidad superior α y con grados de libertad ν_1 y ν_2

Anexo 3
Fórmulas de Contraste de hipótesis

Media de la población (varianza poblacional conocida)



Dos lados: H_0: $\mu = \mu_0$ H_1: $\mu \neq \mu_0$	Rechazar H_0 si: $z_0 \notin \left(-z_{\frac{\alpha}{2}}, z_{\frac{\alpha}{2}} \right)$ Siendo $z_0 = \dfrac{\overline{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$ El estadístico z_0 sigue una distribución normal $N(0, 1)$.	
Lado derecho: H_0: $\mu \leq \mu_0$ H_1: $\mu > \mu_0$	Rechazar H_0 si: $z_0 > z_\alpha$	
Lado izquierdo: H_0: $\mu \geq \mu_0$ H_1: $\mu < \mu_0$	Rechazar H_0 si: $z_0 < -z_\alpha$	

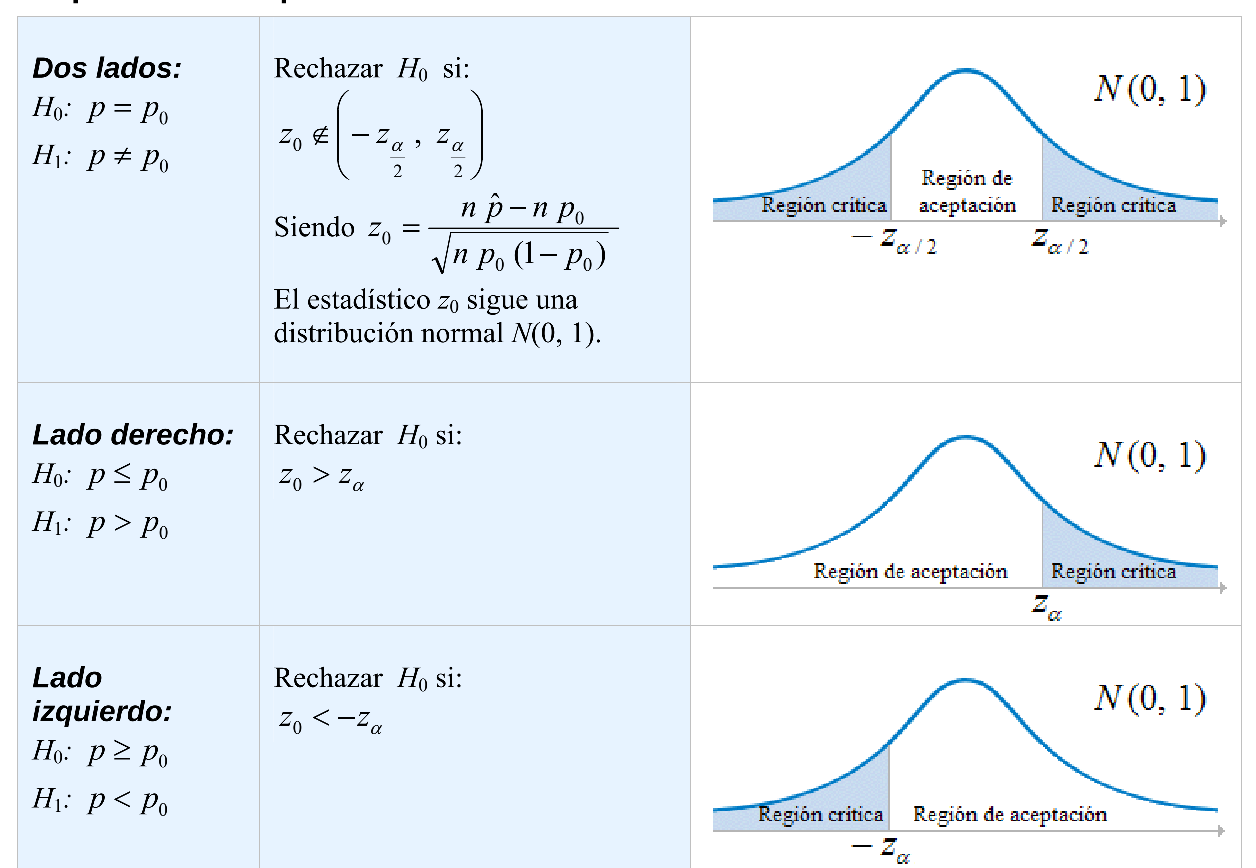
Media de la población (varianza poblacional desconocida)

Dos lados: H_0: $\mu = \mu_0$ H_1: $\mu \neq \mu_0$	Rechazar H_0 si: $t_0 \notin \left(-t_{\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right)}, t_{\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right)} \right)$ Siendo $t_0 = \dfrac{\overline{x} - \mu_0}{S / \sqrt{n}}$ El estadístico t_0 sigue una distribución t-Student de n-1 grados de libertad.	*t*-Student Región crítica · Región de aceptación · Región crítica $-t_{\alpha/2}$ · $t_{\alpha/2}$
Lado derecho: H_0: $\mu \leq \mu_0$ H_1: $\mu > \mu_0$	Rechazar H_0 si: $t_0 > t_{(\alpha, n-1)}$	*t*-Student Región de aceptación · Región crítica t_α
Lado izquierdo: H_0: $\mu \geq \mu_0$ H_1: $\mu < \mu_0$	Rechazar H_0 si: $t_0 < -t_{(\alpha, n-1)}$	*t*-Student Región crítica · Región de aceptación $-t_\alpha$

Varianza de la población

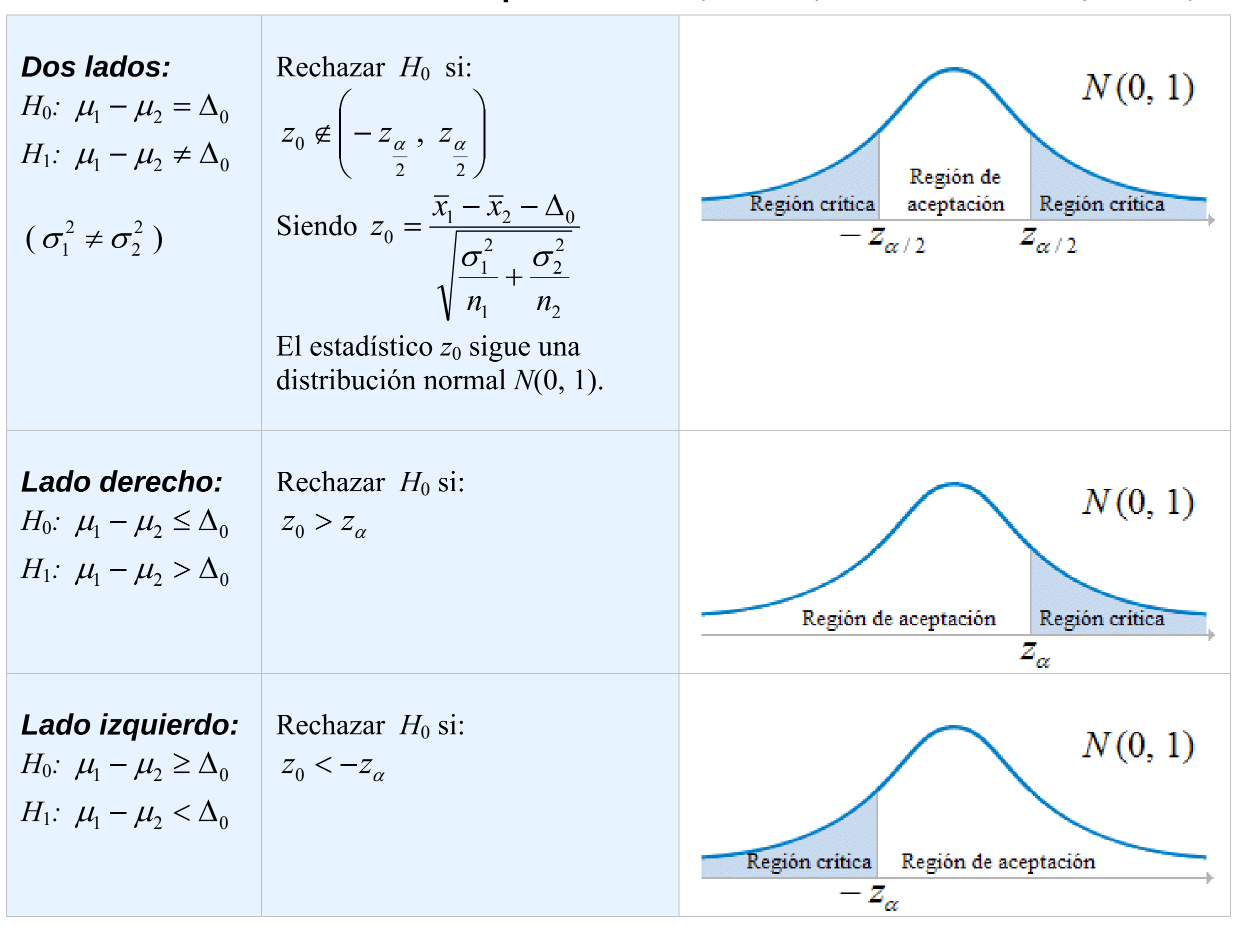
Dos lados: H_0: $\sigma^2 = \sigma_0^2$ H_1: $\sigma^2 \neq \sigma_0^2$	Rechazar H_0 si: $\chi_0^2 \notin \left(\chi^2_{\left(1-\frac{\alpha}{2},\, n-1\right)},\ \chi^2_{\left(\frac{\alpha}{2},\, n-1\right)} \right)$ Siendo $\chi_0^2 = \dfrac{(n-1)\,S^2}{\sigma_0^2}$ El estadístico χ_0^2 sigue una distribución Ji-cuadrado de n-1 grados de libertad.	χ^2 Ji-cuadrado Región crítica · Región de aceptación · Región crítica $\chi^2_{1-\alpha/2}$ $\chi^2_{\alpha/2}$
Lado derecho: H_0: $\sigma^2 \leq \sigma_0^2$ H_1: $\sigma^2 > \sigma_0^2$	Rechazar H_0 si: $\chi_0^2 > \chi^2_{(\alpha,\, n-1)}$	χ^2 Ji-cuadrado Región de aceptación · Región crítica χ^2_{α}
Lado izquierdo: H_0: $\sigma^2 \geq \sigma_0^2$ H_1: $\sigma^2 < \sigma_0^2$	Rechazar H_0 si: $\chi_0^2 < \chi^2_{(1-\alpha,\, n-1)}$	χ^2 Ji-cuadrado Región crítica · Región de aceptación $\chi^2_{1-\alpha}$

Proporción de la población



Dos lados: H_0: $p = p_0$ H_1: $p \neq p_0$	Rechazar H_0 si: $z_0 \notin \left(-z_{\frac{\alpha}{2}} \,,\, z_{\frac{\alpha}{2}} \right)$ Siendo $z_0 = \dfrac{n\,\hat{p} - n\,p_0}{\sqrt{n\,p_0\,(1-p_0)}}$ El estadístico z_0 sigue una distribución normal $N(0, 1)$.	$N(0, 1)$ Región crítica · Región de aceptación · Región crítica $-z_{\alpha/2}$ · $z_{\alpha/2}$
Lado derecho: H_0: $p \leq p_0$ H_1: $p > p_0$	Rechazar H_0 si: $z_0 > z_\alpha$	$N(0, 1)$ Región de aceptación · Región crítica z_α
Lado izquierdo: H_0: $p \geq p_0$ H_1: $p < p_0$	Rechazar H_0 si: $z_0 < -z_\alpha$	$N(0, 1)$ Región crítica · Región de aceptación $-z_\alpha$

Diferencia de las medias de dos poblaciones (varianzas poblacionales conocidas y distintas)



Dos lados: H_0: $\mu_1 - \mu_2 = \Delta_0$ H_1: $\mu_1 - \mu_2 \neq \Delta_0$ $(\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2)$	Rechazar H_0 si: $z_0 \notin \left(-z_{\frac{\alpha}{2}} \,,\, z_{\frac{\alpha}{2}} \right)$ Siendo $z_0 = \dfrac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \Delta_0}{\sqrt{\dfrac{\sigma_1^2}{n_1} + \dfrac{\sigma_2^2}{n_2}}}$ El estadístico z_0 sigue una distribución normal $N(0, 1)$.	$N(0, 1)$ Región crítica · Región de aceptación · Región crítica $-z_{\alpha/2}$ · $z_{\alpha/2}$
Lado derecho: H_0: $\mu_1 - \mu_2 \leq \Delta_0$ H_1: $\mu_1 - \mu_2 > \Delta_0$	Rechazar H_0 si: $z_0 > z_\alpha$	$N(0, 1)$ Región de aceptación · Región crítica z_α
Lado izquierdo: H_0: $\mu_1 - \mu_2 \geq \Delta_0$ H_1: $\mu_1 - \mu_2 < \Delta_0$	Rechazar H_0 si: $z_0 < -z_\alpha$	$N(0, 1)$ Región crítica · Región de aceptación $-z_\alpha$

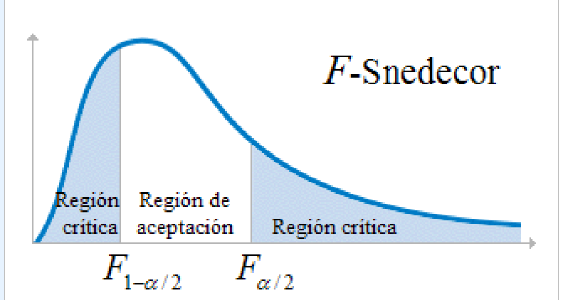
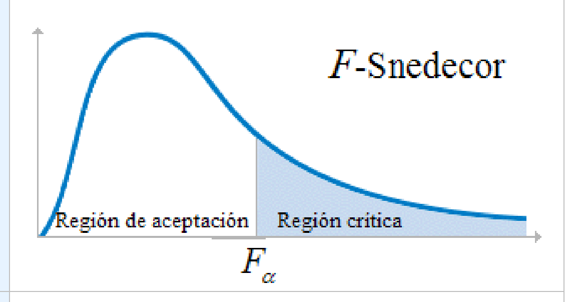
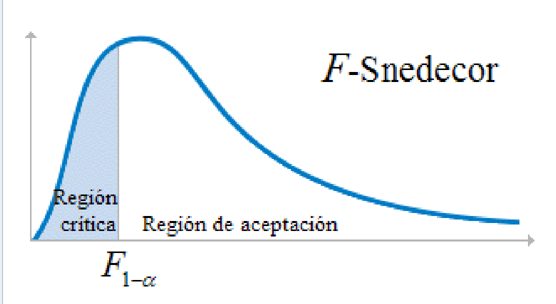
Diferencia de las medias de dos poblaciones (varianzas poblacionales desconocidas e iguales)

Dos lados: H_0: $\mu_1 - \mu_2 = \Delta_0$ H_1: $\mu_1 - \mu_2 \neq \Delta_0$ $(\sigma_1^2 = \sigma_2^2)$	Rechazar H_0 si: $t_0 \notin \left(-t_{\left(\frac{\alpha}{2},\, n_1+n_2-2\right)} ,\ t_{\left(\frac{\alpha}{2},\, n_1+n_2-2\right)} \right)$ Siendo $t_0 = \dfrac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \Delta_0}{S_P\sqrt{\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}}}$ $S_P^2 = \dfrac{(n_1 - 1)\, S_1^2 + (n_2 - 1)\, S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$ El estadístico t_0 sigue una distribución t-Student de n_1+n_2-2 grados de libertad.	*t*-Student Región crítica · Región de aceptación · Región crítica $-t_{\alpha/2}$ · $t_{\alpha/2}$
Lado derecho: H_0: $\mu_1 - \mu_2 \leq \Delta_0$ H_1: $\mu_1 - \mu_2 > \Delta_0$	Rechazar H_0 si: $t_0 > t_{(\alpha,\, n_1+n_2-2)}$	*t*-Student Región de aceptación · Región crítica t_{α}
Lado izquierdo: H_0: $\mu_1 - \mu_2 \geq \Delta_0$ H_1: $\mu_1 - \mu_2 < \Delta_0$	Rechazar H_0 si: $t_0 < -t_{(\alpha,\, n_1+n_2-2)}$	*t*-Student Región crítica · Región de aceptación $-t_{\alpha}$

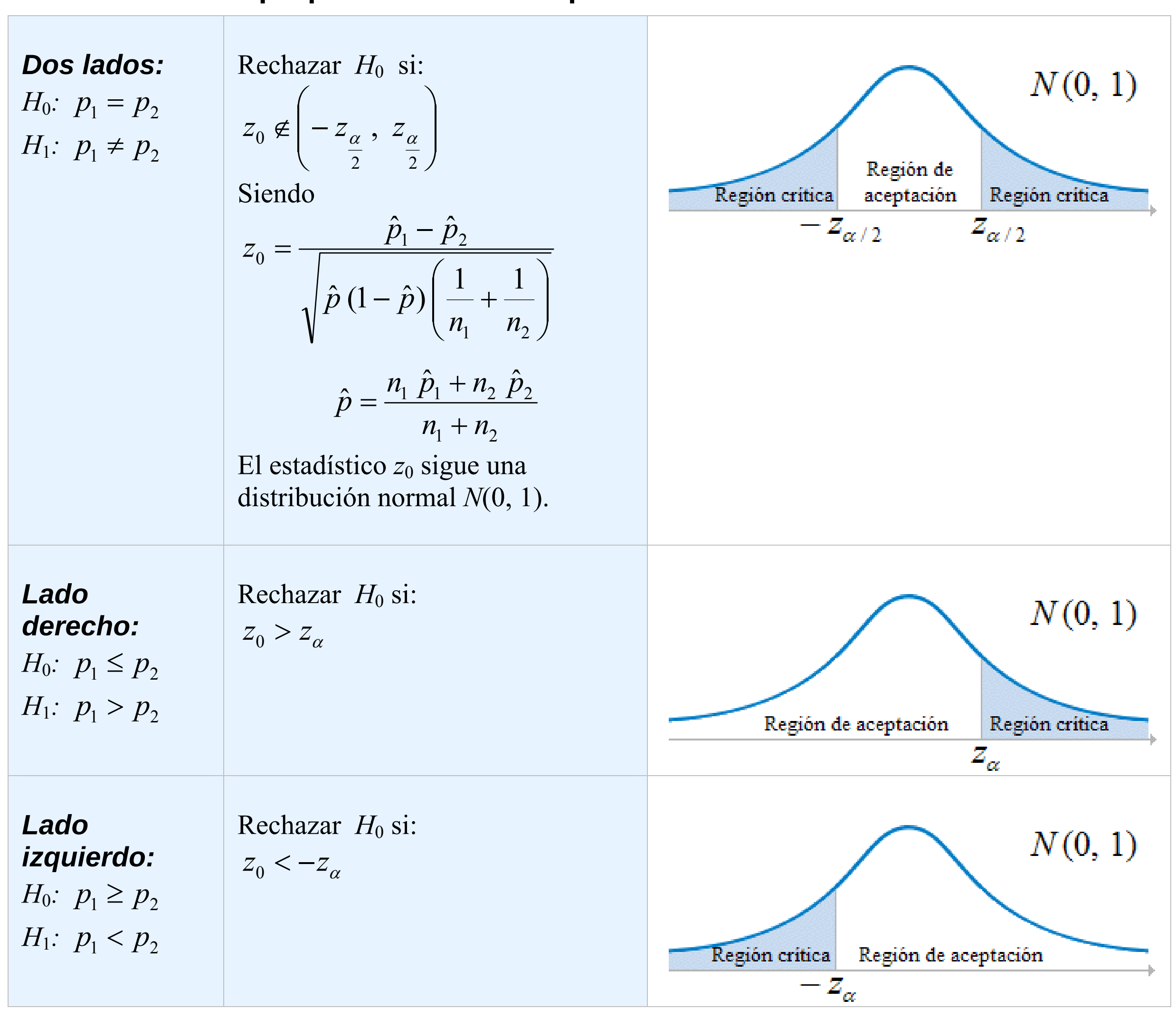
Diferencia de las medias de dos poblaciones (varianzas poblacionales desconocidas y distintas)

Dos lados: H_0: $\mu_1 - \mu_2 = \Delta_0$ H_1: $\mu_1 - \mu_2 \neq \Delta_0$ $(\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2)$	Rechazar H_0 si: $t_0 \notin \left(-t_{\left(\frac{\alpha}{2},\nu\right)},\ t_{\left(\frac{\alpha}{2},\nu\right)} \right)$ Siendo $t_0 = \dfrac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \Delta_0}{\sqrt{\dfrac{S_1^2}{n_1} + \dfrac{S_2^2}{n_2}}}$ $\nu = \dfrac{\left(S_1^2/n_1 + S_2^2/n_2\right)^2}{\dfrac{\left(S_1^2/n_1\right)^2}{n_1 - 1} + \dfrac{\left(S_2^2/n_2\right)^2}{n_2 - 1}}$ El estadístico t_0 sigue una distribución t-Student de ν grados de libertad.	t-Student Región crítica · Región de aceptación · Región crítica $-t_{\alpha/2}$ · $t_{\alpha/2}$
Lado derecho: H_0: $\mu_1 - \mu_2 \leq \Delta_0$ H_1: $\mu_1 - \mu_2 > \Delta_0$	Rechazar H_0 si: $t_0 > t_{(\alpha,\nu)}$	t-Student Región de aceptación · Región crítica t_α
Lado izquierdo: H_0: $\mu_1 - \mu_2 \geq \Delta_0$ H_1: $\mu_1 - \mu_2 < \Delta_0$	Rechazar H_0 si: $t_0 < -t_{(\alpha,\nu)}$	t-Student Región crítica · Región de aceptación $-t_\alpha$

Cociente de las varianzas de dos poblaciones

Dos lados: H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ H_1: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$	Rechazar H_0 si: $F_0 \notin \left(F_{\left(1-\frac{\alpha}{2},\, n_1-1, n_2-1\right)}, F_{\left(\frac{\alpha}{2},\, n_1-1, n_2-1\right)} \right)$ Siendo $F_0 = \frac{S_1^2}{S_2^2}$ El estadístico F_0 sigue una distribución F-Snedecor con n_1-1 y n_2-1 grados de libertad.	
Lado derecho: H_0: $\sigma_1^2 \leq \sigma_2^2$ H_1: $\sigma_1^2 > \sigma_2^2$	Rechazar H_0 si: $F_0 > F_{(\alpha,\, n_1-1, n_2-1)}$	
Lado izquierdo: H_0: $\sigma^2 \geq \sigma_0^2$ H_1: $\sigma^2 < \sigma_0^2$	Rechazar H_0 si: $F_0 < F_{(1-\alpha,\, n_1-1, n_2-1)}$	

Diferencia de las proporciones de dos poblaciones



Dos lados: H_0: $p_1 = p_2$ H_1: $p_1 \neq p_2$	Rechazar H_0 si: $z_0 \notin \left(-z_{\frac{\alpha}{2}}\,,\; z_{\frac{\alpha}{2}} \right)$ Siendo $z_0 = \dfrac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}\,(1-\hat{p})\left(\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}\right)}}$ $\hat{p} = \dfrac{n_1\,\hat{p}_1 + n_2\,\hat{p}_2}{n_1 + n_2}$ El estadístico z_0 sigue una distribución normal $N(0, 1)$.	$N(0, 1)$ Región crítica / Región de aceptación / Región crítica $-z_{\alpha/2}$ $z_{\alpha/2}$
Lado derecho: H_0: $p_1 \leq p_2$ H_1: $p_1 > p_2$	Rechazar H_0 si: $z_0 > z_\alpha$	$N(0, 1)$ Región de aceptación / Región crítica z_α
Lado izquierdo: H_0: $p_1 \geq p_2$ H_1: $p_1 < p_2$	Rechazar H_0 si: $z_0 < -z_\alpha$	$N(0, 1)$ Región crítica / Región de aceptación $-z_\alpha$

Siendo:

$1-\alpha$	Nivel de confianza
α	Nivel de significación
H_0	Hipótesis nula
H_1	Hipótesis alternativa
μ	Media poblacional
$\bar{x}$	Media muestral
σ	Desviación típica poblacional
S	Desviación típica muestral
p	Proporción de la población
$\hat{p}$	Proporción de la muestra
n	Tamaño de la muestra
z_0	Estadístico del contraste que sigue una distribución normal de Gauss
t_0	Estadístico del contraste que sigue una distribución t-Student de Gosset
F_0	Estadístico del contraste que sigue una distribución F de Fisher-Snedecor
χ_0^2	Estadístico del contraste que sigue una distribución ji-cuadrado de Pearson
z_α	Punto porcentual de la distribución normal de Gauss con probabilidad superior α
$t_{(\alpha,\nu)}$	Punto porcentual de la distribución t-Student de Gosset con probabilidad superior α con ν grados de libertad
$\chi^2_{(\alpha,\nu)}$	Punto porcentual de la distribución ji-cuadrado χ^2 de Pearson con probabilidad superior α y con ν grados de libertad
$F_{(\alpha,\,\nu_1,\,\nu_2)}$	Punto porcentual de la distribución F de Fisher-Snedecor con probabilidad superior α y con grados de libertad ν_1 y ν_2

Anexo 4
Fórmulas de estadística de 1 variable

Media aritmética	$\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{N}$
Varianza (s^2) y desviación típica (s)	$s^2 = \frac{\sum x_i^2 n_i}{N} - \bar{x}^2$; $s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 n_i}{N} - \bar{x}^2}$
Coeficiente de variación	$CV = \frac{s}{\lvert \bar{x} \rvert}$
Percentiles	$P_k = L + a \frac{\frac{k \cdot N}{100} - N_{i-1}}{n_i}$
Deciles	$D_k = L + a \frac{\frac{k \cdot N}{10} - N_{i-1}}{n_i}$
Cuartiles	$Q_k = L + a \frac{\frac{k \cdot N}{4} - N_{i-1}}{n_i}$
Mediana	$Me = L + a \frac{\frac{N}{2} - N_{i-1}}{n_i}$, $Me = P_{50} = D_5 = Q_2$
Moda	$Mo = L + a \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}$ $\Delta_1 = n_i - n_{i-1}$, $\Delta_2 = n_i - n_{i+1}$ Para intervalos desiguales se usan densidades de frecuencia
Momentos de orden *k*	Respecto a la media: $m_k = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^k n_i}{N}$ Respecto al origen: $a_k = \frac{\sum x_i^k n_i}{N}$
Asimetría	$g_1 = \frac{m_3}{s^3}$
Curtosis	$g_2 = \frac{m_4}{s^4} - 3$

Siendo:	N	Número de valores
	L	Límite inferior de la clase correspondiente
	a	Amplitud de la clase correspondiente
	N_{i-1}	Frecuencia acumulada de la clase anterior
	n_i	Frecuencia de la clase correspondiente
	n_{i-1}	Frecuencia de la clase anterior
	n_{i+1}	Frecuencia de la clase siguiente

Anexo 5
Fórmulas de estadística de 2 variables

Medias aritméticas	$\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{N}$; $\bar{y} = \frac{\sum y_i n_i}{N}$
Varianzas	$s_x^2 = \frac{\sum x_i^2 n_i}{N} - \bar{x}^2$; $s_y^2 = \frac{\sum y_i^2 n_i}{N} - \bar{y}^2$
Covarianza	$s_{xy}^2 = \frac{\sum x_i y_i n_i}{N} - \bar{x}\,\bar{y}$
Coeficiente de correlación de Pearson	$r = \frac{s_{xy}}{s_x\, s_y}$
Regresión LINEAL	$y - \bar{y} = \frac{s_{xy}}{s_x^2}(x - \bar{x}) \rightarrow y = a + b\,x$
Regresión LOGARÍTMICA	$y - \bar{y} = \frac{s_{\ln x\, y}}{s_{\ln x}^2}(\ln x - \overline{\ln x}) \rightarrow y = a + b \ln x$
Regresión EXPONENCIAL	$\ln y - \overline{\ln y} = \frac{s_{x \ln y}}{s_x^2}(x - \bar{x}) \rightarrow y = a \cdot b^X$
Regresión POTENCIAL	$\ln y - \overline{\ln y} = \frac{s_{\ln x \ln y}}{s_{\ln x}^2}(\ln x - \overline{\ln x}) \rightarrow y = a \cdot x^b$
Regresión CUADRÁTICA	$\rightarrow y = a\,x^2 + b\,x + c$

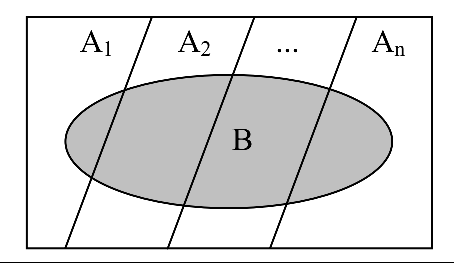
Anexo 6
Fórmulas de los teoremas de la Probabilidad Total y Bayes

Teorema de la Probabilidad total

$$P(B) = P(A_1) \cdot P(B/A_1) + P(A_2) \cdot P(B/A_2) + \ldots + P(A_n) \cdot P(B/A_n)$$

Teorema de Bayes

$$P(A_i/B) = \frac{P(A_i) \cdot P(B/A_i)}{P(B)}$$



Anexo 7
Fórmulas de probabilidad para dos sucesos A y B

Suceso seguro *E:* $P(E)=1$

Suceso imposible ∅: $P(\varnothing)=0$

Suceso opuesto: $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$

$P(\overline{B}) = 1 - P(B)$

Sucesos incompatibles: $P(A \cap B) = 0$

Sucesos independientes: $P(A/B)=P(A)$, $P(B/A)=P(B)$

Unión de sucesos incompatibles: $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Unión de sucesos compatibles: $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

Intersección de sucesos independientes: $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

Intersección de sucesos dependientes (Probabilidad compuesta): $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B/A)$

Diferencia de sucesos: $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$

$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B)$

Leyes de De Morgan: $P(\overline{A \cup B}) = P(\overline{A} \cap \overline{B})$

$P(\overline{A \cap B}) = P(\overline{A} \cup \overline{B})$

Probabilidad condicionada: $P(A/B) = \dfrac{P(A \cap B)}{P(B)}$, $P(B/A) = \dfrac{P(A \cap B)}{P(A)}$

Especificaciones

Descripción	HEstadis. Aplicación informática para entorno Windows para cálculos de estadística y probabilidad.
Precisión de salida	Variable entre 8 y 10 dígitos exactos.
Precisión interna	16 dígitos.
Tipos de cálculo:	**7 tipos**:
	Contraste de hipótesis Intervalo de confianza Distribuciones de probabilidad Estadística de 1 variable Estadística de 2 variables Teoremas de la probabilidad Total y Bayes Probabilidad para dos sucesos A y B
Dimensiones	Ancho = 1024 píxeles, alto = 732 píxeles

Marcas comerciales

* VaxaSoftware y el logotipo VaxaSoftware son marcas comerciales de VaxaSoftware.

* Windows, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10 y sus logotipos son marcas comerciales registradas o marcas comerciales de Microsoft Corporation en los Estados Unidos de Norteamérica y/o en otros países.

* Adobe, el logotipo de Adobe, Acrobat, el logotipo PDF de Adobe y Reader son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Adobe Systems Incorporated en los Estados Unidos y/o en otros países.

* PayPal y el logotipo PayPal son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de PayPal Inc. y/o eBay Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* YouTube y el logotipo YouTube son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de YouTube LLC y/o Google Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* Google y el logotipo Google son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Google Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* Visa y el logotipo Visa son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Visa Inc. en los Estados Unidos y/o en otros países.

* Amex, American Express, el logotipo Amex y el logotipo American Express son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de American Express Company en los Estados Unidos y/o en otros países.

* MasterCard y el logotipo MasterCard son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de MasterCard Incorporated y/o MasterCard Worldwide en los Estados Unidos y/o en otros países.

Todos los demás nombres de productos, nombres de empresas y logotipos son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios.